穀仁樂生 (Granosan) 溶液消毒稻種之效果

The Effects of Granosan Treatment for the Control of Some Seed-borne Diseases of Rice

洪 章 訓　　李 學 銓

C. H. HUNG　　S. C. LII

由種子傳播的稻作病害，通常施行浸種消毒效果甚佳，故此項工作臺灣早已勵行，對於防除稻馬鹿苗病及胡麻斑病成效尤著。至於稻熱病之傳播情形較為複雜，該病原菌亦可潛伏於田間稻藁上越冬，或以分生胞子浮游於空中 (8)，故非浸種消毒一法所能根絕其為害，惟浸種消毒足以消滅稻種中病菌之休眠體自無疑義，關於稻種消毒對稻病害除之實際效用松本氏 (2) 闡述尤詳。

稻種消毒所應用之藥劑，諸多學者研究之結果以硫酸銅，昇汞，甲醛液，Uspulun, Tillantin B (3) 等皆有殺滅稻熱病病菌之效果，但以硫酸銅溶液浸漬每有損種子之發芽(4)，澤田氏(6)則倡用冷水溫湯處理，末田氏(7)認為此法對當時收穫之種子亦有減低其發芽力之趨勢，又據伊籐氏(1)研究結果溫湯處理對於稻胡麻斑病及馬鹿苗病並無多大效果。Ryker 及 Chilton 兩氏 (5) 曾使用 Arason (tetramethyl thiuramdisulfide), Spergon (Tetrachloro-parabenzoquinone) 及 New Improved Semesan (Organic mercury dust) 處理稻種，其結果以 Arasan 之效力最著，不但功能殺菌且可促進作物生體重 (Green weight) 之增加並兼有防蟲之效。

查過去臺灣一般常用之浸種消毒藥劑，為甲醛液（濃度為2%浸漬30分鐘）及 Uspulun（濃度為0.1%浸漬6小時），此種藥劑固有其殺菌效果，但使用之手續較繁或浸漬時長久，工作上頗感不便。臺灣光復後經濟合作總署輸入農用藥劑中有穀仁樂生 (Granosan) 一種，由英商卜內門公司經售，茲以市上殺菌藥劑極不易購到，故試以本藥劑處理稻種，並檢討對稻熱病 (*Piricularia oryzae* Cav.), 胡麻斑病 (*Helminthosporium oryzae* I. et K.) 及馬鹿苗病 (*Gibberella Fujikuroi* (Saw.) Wr.) 等病菌之藥效，及處理後之稻種發芽暨幼苗生長之影響。本藥劑原為粉劑作拌種消毒之用惟為適應於浸漬，本試驗皆將藥劑製成溶液。

38年冬農林廳印行之穀仁樂生使用法仿單，即本試驗之初步結果摘錄之資料，茲將全部結果綜述於下。

I 浸種消毒試驗

A. 室內試驗

1 材料與方法

本篇所有試驗供試之稻種皆為臺中65號，稻熱病及胡麻斑病之病原菌，為本系1949年於罹病葉上所分離者，馬鹿苗病則於同年自罹病種子上所分離者，供用之穀仁樂生，為美國 Du Pond 公司之產品，其有效成分為5% Ethyl mercury phophate。

將稻種盛於 100 cc. 之三角瓶內，經高壓消毒，然後用純粹分離之病原菌分別接種，至病菌侵入

種子內，將種子取出貯之於小試管，此時注入各種不同濃度之藥液（藥液濃度之配製皆由0.1%之原液逐漸稀釋者)，經四種不同時間後，取出用殺菌水充分洗滌三次，將處理之種子置於直徑 9cm 培養皿中之茶豆煮汁培養上，每處理用培養皿二個各置種子25顆，作爲一組，將此培養皿移於28°C之恆溫箱內，經一定日數，觀察所有處理之種子上有無病原菌聚落發生，分別記載其結果。

2 試驗結果

表一　穀仁樂生溶液浸種對稻熱病病病原菌防除之結果

試驗次數	浸種時間(小時)＼藥液濃度	CK.(殺菌水)	0.01%	0.02%	0.03%	0.05%
第一次	1	100	66	36	0	0
	2	100	28	8	0	0
	4	100	12	0	0	0
	6	100	14	6	0	0
第二次	1	100	32	4	0	0
	2	100	14	4	0	0
	4	100	42	28	2	0
	6	100	46	26	6	0
第三次	1	100	56	24	0	0
	2	100	40	0	0	0
	4	100	8	2	0	0
	6	100	14	16	0	0
平均	1	100.0	51.3	21.3	0.0	0.0
	2	100.0	27.3	4.0	0.0	0.0
	4	100.0	20.8	13.3	0.7	0.0
	6	100.0	24.7	16.0	2.0	0.0

由上表所示之結果，藥液濃度增高則發生聚落之種子隨之減少，至0.05%時，可將稻熱病菌致死。

表二　穀仁樂生溶液浸種對稻胡麻斑病病原菌防除之結果

試驗次數	浸種時間(小時)＼藥液濃度	CK.(殺菌水)	0.02%	0.03%	0.05%	0.07%
第一次	1	100	8	4	2	0
	2	100	10	8	0	0
	4	100	6	8	6	0
	6	100	12	12	2	0
第二次	1	100	96	94	24	2
	2	100	100	46	8	0
	4	100	100	100	46	0
	6	100	100	96	24	0

第三次	1	100	98	26	0	0
	2	100	8	0	0	0
	4	100	28	8	4	0
	6	100	36	0	0	0
平均	1	100.0	67.3	41.3	8.7	0.7
	2	100.0	39.7	18.0	2.7	0.0
	4	100.0	44.7	38.7	18.4	0.0
	6	100.0	49.8	36.0	8.7	0.0

據以上三次試驗之結果，可知0.07％之濃度有顯著殺菌效果，除第二次試驗在0.07％浸漬1小時之處理中，有2％發生病菌聚落之種子，但在兩次預備試驗中均無發現此類似情形，此種原因可能由於接種之種子放於小試管時無意間將病原菌附着於管之邊緣，至移置於培養基上時，再接觸因之發生。

表三　穀仁樂生溶浸種對馬鹿苗病病原菌防除之結果

試驗次數	藥液濃度／浸種時間(小時)	CK.(殺菌水)	0.02%	0.03%	0.05%	0.07%
第一次	1	100	100	56	60	0
	2	100	88	76	28	0
	4	100	66	52	34	0
	6	100	70	46	10	0
第二次	1	100	60	78	4	0
	2	100	96	70	10	0
	4	100	48	70	40	0
	6	100	94	52	2	0
第三次	1	100	24	6	0	0
	2	100	18	24	0	0
	4	100	36	12	4	0
	6	100	44	28	6	0
平均	1	100.0	61.3	46.7	21.3	0.0
	2	100.0	67.3	56.6	12.6	0.0
	4	100.0	50.0	44.6	26.0	0.0
	6	100.0	69.3	42.0	6.0	0.0

註：表一至三內所示之數字係發生病原菌聚落之種子數目。

依上表所示當藥液之濃度為0.07%時，馬鹿苗病病原菌皆可絕滅。

綜觀前述三項試驗之結果，可知胡麻斑病及馬鹿苗病之病原菌，對穀仁樂生之耐毒力較强，而稻熱病病原菌則較弱，藥液之濃度增高對病原菌之毒效有顯著加强，浸種時間之長短對殺菌效能，無甚差別，如藥液達病原菌致死之濃度時，雖浸漬1小時已足生效。

B. 田間試驗

1. 材料與方法

本試驗於1950年第一期作在秧田期舉行，於1月20日播種，處理及標準區各用種子1.5公斤，惟前者之種子先經0.1%濃度* 之藥液浸漬1小時，旋繼以清水浸漬，後者之種子不加處理，但清水浸漬，催芽及播種等管理，則與處理區完全相同，又本試驗數字之調查如幼苗枯死數，係根據多次在田間所採集者之總和。馬鹿苗病之調查則於田間發現病苗時，隨即於病苗旁插一竹籤爲記，以免重複記載。

2. 試驗結果：

表四 穀仁樂生藥液浸種消毒對稻病害防除之效果

調查項目／區別	幼苗枯死數	馬鹿苗數目	幼苗生長情形
標準區	980	704	幼苗莖細而高，呈黃綠色
處理區	879	1	苗莖粗短整齊，呈綠色

上表所示幼苗枯死數目，雖有因病害之影響，但其主要原因當以寒害者居多，蓋本年第一期作之苗期，適逢臺北氣溫特別寒冷，故本試驗對稻熱病及胡麻斑病之效果，未得有數字表示，惟據錢，歐兩氏(9)所獲屏東方面報告，關於穀仁樂生溶液消毒稻種將於稻熱病防除，效果甚佳能使每公頃增產一千餘公斤。

至於馬鹿苗病則以其病徵特殊，田間觀察顯而易見，故以穀仁樂生溶液浸種對馬鹿苗病之防除，確有著卓之效果。

*此項濃度係根據三次預試驗之結果，當時因1項之試驗尚未結束，故無採用0.1%以下之濃度。

Ⅱ 病斑消毒試驗

A. 材料與方法

將稻熱病及胡麻斑病之病斑，剪爲小片約 2 mm², 用0.1%之昇汞液行表面消毒經30秒鐘，然後迅卽以清水洗滌，涮之於不同濃度之穀仁樂生溶液中，立卽取出置於消毒過之吸墨紙上，去其兩面剩餘之藥液，以25小片爲一組置於菜豆煎汁培養上，每一濃度爲50片，在 28°C 之恆溫箱中經一定時間，調查其發生聚落之數目。

B. 試驗結果

表五 穀仁樂生藥液消毒病斑對稻熱病及胡麻斑病防除之效果

供試病原菌	藥液濃度／試驗次數	CK.(殺菌水)	0.05%	0.1%	0.3%	0.5%
稻	1	100.0	58.3(%)	19.5(%)	0.0(%)	0.0
熱	2	100.0	72.0	34.0	0.0	0.0
	3	100.0	34.0	25.6	0.0	0.0
病	平均	100.0	54.8	26.4	0.0	0.0

胡	1	100.0	39.5	18.7	0.0	0.0
蔴	2	100.0	18.0	0.0	0.0	0.0
斑	3	100.0	46.0	2.0	0.0	0.0
病	平　均	100.0	34.5	6.9	0.0	0.0

表內所示之數字係葉片發生病原菌聚落之百分率。

據以上結果藥液濃度爲0.3%，對稻熱病及胡蔴斑病之病原菌均可致死。

Ⅲ 稻株噴霧觀察

基於病斑消毒試驗之結果，試以罹稻熱病之稻株施行噴霧，以檢討其有無防止病勢蔓延之效果。

A. 材料與方法

自田間採取罹稻熱病最烈之崑山五香粳稻種10株，擇其被害及生長情形大略相仿者，移植於鉢中，以二株爲一組，分爲五組各置一標準株，1950年6月23日用濃度0.3%之穀仁樂生溶液噴霧一次，將此鉢分別置於下列各種不同之環境下比較其結果。

1 放置於稻田中，表示與自然環境相近似。

2 放置於樹陰下使陽光不足，促進病害發生。

3 放置於溫室內使葉上噴霧之藥液不因雨露而流失。

4 放置於室內用玻璃罩覆，使達高溫多濕之環境。

5 每日上午置於陽光下，下午移於室內用玻璃罩蓋住。

B. 觀察結果

1. 不論放置於任何環境下之標準株，凡有發生衆多病斑之葉片皆變黃枯死。

2. 在稻田，樹陰下，及溫室內，凡未經噴霧者，其病斑多向外蔓延擴大或漸至枯死，經噴霧者其病斑類多不增大。

3. 放置於室內蓋有玻璃罩者經三日後，不論標準株或噴霧株之葉皆因生長不良致多變黃，惟標準株之病斑部位，仍稍有形成胞子，而噴霧者則未見，至一星期後兩者全部枯死，此因環境不適水稻之生長。

4. 在半日受光半日罩蓋之環境下，未經噴霧者形成衆多之胞子，病斑亦增大終至枯死，但經噴霧者其被害情形較遜。

Ⅲ 穀仁樂生溶液浸種對稻發芽之影響

A. 材料與方法

將種子分別浸漬於0.07%及0.1%濃度之藥液中1小時，然後用清水洗滌，標準區之種子，則以清水代替藥液行同樣處理。又用12cm徑之培養皿，內盛定量土壤(217克)，將處理後之種子排置於皿中，每日給水一次使之發芽生長。每日上午九時，調查其發芽數目，以比較其結果。

本省水稻播種方法每因季節略有不同，一般在第二期作，例將種子用清水浸種二三天卽行播種，

惟第一期作因氣溫較冷，除浸種外復需行催芽。故本試驗方法亦參照實際情形分藥液浸種；藥液浸後繼以清水浸種；及藥液，清水，浸種後繼以催芽等處理。

B. 試驗結果

表六　藥液浸種種子發芽之調查結果

1. 藥液浸種後即行播種對種子發第之結果

播種日期	試驗次數	藥液濃度 / 發芽調查 / 發芽日次	CK. 1	CK. 2	0.07% 1	0.07% 2	0.1% 1	0.1% 2
1949年11月22日	第一次	1	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	0	0
		4	2	2	14	14	11	11
		5	8	10	40	54	48	59
		6	32	42	23	77	19	78
		7	25	67	10	87	12	90
		8	18	85	5	92	4	94
		9	4	89	1	93	0	94
		10	0	89	0	93	0	94
		11	3	92	1	94	0	94
		12	0	92	0	94	0	94
1949年11月29日	第二次	1	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0
		3	17	17	18	18	28	28
		4	37	54	35	53	23	61
		5	19	73	19	72	17	78
		6	6	79	7	79	3	81
		7	3	82	8	87	6	87
		8	1	83	2	89	1	88
		9	3	86	3	92	0	88
		10	0	86	0	92	0	88
		11	3	89	1	93	3	91
		12	0	89	2	95	2	93
		13	0	89	0	95	0	93

2. 藥液浸種後再行清水浸種 2 日對種子發芽之結果

播種日期	試驗次數	藥液濃度 / 發芽調查 / 發芽日次	CK. 1	CK. 2	0.07% 1	0.07% 2	0.1% 1	0.1% 2
1949年11月22日	第一次	1	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	0	0
		4	4	4	6	6	3	3
		5	17	21	37	43	32	35
		6	32	53	31	74	27	62
		7	22	75	16	90	22	84
		8	4	79	2	92	2	86
		9	2	81	0	92	4	90
		10	3	84	0	92	1	91
		11	0	84	0	92	0	91
		12	0	84	1	93	1	92
		13	0	84	1	94	0	92
1949年12月1日	第二次	1	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	2	2
		4	29	29	28	28	37	39
		5	32	61	38	66	34	73
		6	6	67	11	77	8	81
		7	7	74	3	80	6	87
		8	7	81	5	85	4	91
		9	4	85	6	91	3	94
		10	0	85	2	93	1	95
		11	1	86	2	95	0	95
		12	1	87	0	95	0	95

註：　發芽調查　1 當日發芽數目。　2 示累積發芽數目。

若僅根據藥液浸種對種子發芽調查之結果(表六)，而斷定其對種子發芽之影響，實屬難事，今以下列數種方法觀察比較。

1 由種子發芽百分率比較處理間之差異：由(表六)抄錄其發芽百分率之結果而得下表。

表七　藥液浸種消毒對種發芽百分率影響

試驗方法	第一次結果			第二次結果		
	標準區	0.07%	0.1%	標準區	0.07%	0.1%
僅用藥液浸種後即行播種	92	94	94	89	95	93
藥液浸種後經清水浸種 2 日	84	94	92	87	95	95
藥液浸種後經清水浸種 2 日，催芽 2 日 *	81.26	91.80	98.94	78.54	89.08	89.42

* 各處理以500粒穀種經催芽後調查之結果。

由上表不論何種試驗方法，凡經藥液浸種消毒者，其種子發芽百分率顯示有良好之結果。

2. 以種子發芽之速度比較處理間之差異：種子發芽優劣與否，普通認爲發芽百分率最爲重要，但在播種前行浸種催芽手續其目的除欲得發芽較高之百分率外，如發芽迅速，聚中亦爲主要之條件。發芽速度的比較方法，今以種子平均發芽日數，及種子發芽達80%時所需日數示之。

$$平均發芽日數=\frac{\Sigma fini}{\Sigma ni}=\frac{f_1n_1+f_2n_2+f_3n_3\cdots\cdots+f_in_i+\cdots\cdots f_k n_k}{n_1+n_2+n_3+\cdots\cdots ni+\cdots\cdots n_k}$$

$f_1 f_2 f_3\cdots\cdots fi\cdots\cdots f_k$ 示日次

$n_1 n_2 n_3\cdots\cdots ni\cdots\cdots n_k$ 示本日之發芽數目

表八　藥液浸種消毒對種子平均發芽日數之影響

試驗方法	第一次結果			第二次結果		
	標準區	0.07%	0.1%	標準區	0.07%	0.1%
僅用藥浸種後即行播種	6.8日	5.6	5.4	4.9	5.0	5.0
藥液浸種後經清水浸種2日	6.3	5.8	6.0	5.4	5.5	5.1

表九　藥液浸種消毒對種子發芽達80%時所需日數之影響

試驗方法	第一次結果			第二次結果		
	標準區	0.07%	0.1%	標準區	0.07%	0.1%
僅用藥浸種後即行播種	7.3日	6.2	6.2	6.3	6.1	5.3
藥液浸種後經清水浸種2日	8.5	6.2	6.7	7.1	7.0	5.1

種子發芽速度如據(表八)第一次結果，經處理者所需日數較少，但第二次結果則無區別。如以種子發芽達80%時所需日數比較，兩次試驗結果經藥液浸種處理各區均呈優良效果。

3. 用種子發芽聚中程度比較處理間之差異：根據(表六)當日發芽之種子數目，取其相接連三日發芽最多種子數目之和，來表示發芽之聚中程度，如發芽種子數較多，則示發芽之聚中性亦大。

表十　藥液浸種消毒對種子發芽聚中程度之影響

試驗方法	第一次結果			第二次結果		
	標準區	0.07%	0.1%	標準區	0.07%	0.1%
僅用藥浸種後即行播種	75	77	79	73	72	78
藥液浸種後經清水浸種2日	71	84	81	67	77	79

不論在試驗方法上或試驗次數上，經藥液處理之種子其發芽之聚中程度較大。

4. 依據累積發芽數目，繪成曲線而綜合以上諸點差異比較：根據每日累積發芽數目在圖內所示之點，假設其播種數目甚夥，及每次之調查時間相距甚短(每日調查數次)則累積發芽數目所示之諸點距離接近當可繪成下圖所示之曲線。

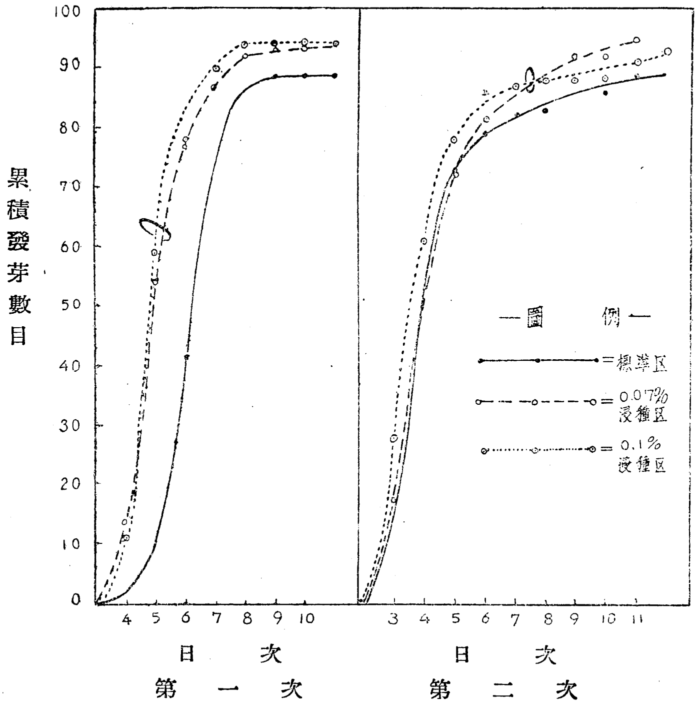

圖 1. 藥液浸種後即行播種之發芽情形

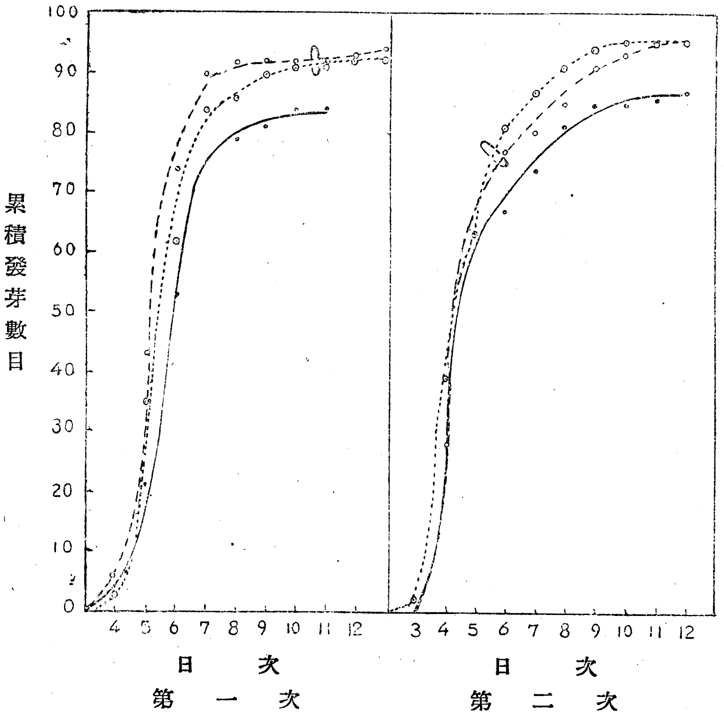

圖 2. 藥液浸種後經清水浸種二日之發芽情形

凡曲線靠近累積發芽日數軸時，則表示發芽速，及聚中，又距日次軸較遠時則其發芽之百分率爲

表十一　藥液浸種消毒對稻

1. 以穀仁樂生溶液浸種一小時，冲洗後即刻播種置於發芽皿內使其發芽生長。

(a) 株高之影響

1. 第一次株高影響試驗結果(1949，11月21日浸種消毒，12月13日苗高調查)

	標準區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
觀察株數n	$n_1=92$株	$n_2=94$	$n=94$
平均株高$\bar{x}$	$\bar{x}_1=8.380$cm	$\bar{x}_2=8.553$	$\bar{x}_3=8.777$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}}=2.227$	$\sigma_{\bar{x}_2}=2.566$	$\sigma_{\bar{x}_3}=2.143$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}}=0.232$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.261$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_3}=0.215$

由該結果比較分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_2-\bar{x}_1=0.173$	$\bar{x}_3-\bar{x}_1=0.397$	$\bar{x}_3-\bar{x}_2=0.224$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.349	0.316	0.338
Normul deviation	0.392	1.273	0.663
查 Normal table 之結果	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著

II. 第二次株高影響試驗結果（1949，11月29日浸種毒，12月21日苗高調查）

	標準區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
觀察株數n	$n_1=89$株	$n_2=94$	$n_3=92$
平均株高$\bar{x}$	$\bar{x}_1=6.523$	$\bar{x}_2=8.266$	$\bar{x}_3=8.620$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1}=2.454$	$\sigma_{\bar{x}_2}=2.161$	$\sigma_{\bar{x}_3}=2.121$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1}=0.260$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.217$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_3}=0.211$

由上結果比較分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_2-\bar{x}_1=1.743$	$\bar{x}_3-\bar{x}_1=2.097$	$\bar{x}_3-\bar{x}_2=0.394$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.339	0.336	0.303
Normal deviation	5.142	6.241	1.300
查 Normal table 之結果	∵ $P<0.01$ ∴ 差異甚顯著	∵ $P<0.01$ ∴ 差異甚顯著	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著

(b) 根長之影響

1. 第一次根長影響試驗結果（1949，11月22日浸種消毒，12月13日根長調查）

	標準區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
觀察株數n	$n_1=92$株	$n_2=94$	$n_3=94$
平均根長$\bar{x}$	$\bar{x}_1=9.891$cm	$\bar{x}_2=9.968$	$\bar{x}_3=9.787$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1}=2.731$	$\sigma_{\bar{x}_2}=2.465$	$\sigma_{\bar{x}_3}=2.495$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1}=0.285$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.247$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_3}=0.250$

2. 以穀仁樂生溶液浸種一小時，冲洗後經二
芽皿內使其發芽生長。

(a) 株高之影響

1. 第一次株高試驗影響結果(1949，11月2
月13日苗高調查)

	標準區	0.07%浸種區
觀察株數n	$n_1=84$株	$n_2=94$
平均株高$\bar{x}$	$\bar{x}_1=6.179$cm	$\bar{x}_2=5.511$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1}=2.386$	$\sigma_{\bar{x}_2}=2.570$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1}=0.260$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.258$

由結果比較分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_1-\bar{x}_2=0.668$	$\bar{x}_3-\bar{x}_1=3.082$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.367	0.330
Normal deviation	1.820	9.339
查 Normal table 之結果	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不可靠	∵ $P<0.01$ ∴ 差異甚顯著

II. 第二次株高影響試驗結果（1949，11月
月21日苗高調查）

	標準區	0.07%浸種區
觀察株數n	$n_1=87$株	$n_2=94$
平均株高$\bar{x}$	$\bar{x}_1=8.58$cm	$\bar{x}_2=8.436$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1}=1.444$	$\sigma_{\bar{x}_2}=1.297$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1}=0.155$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.130$

由上結果比較分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_1-\bar{x}_2=0.144$	$\bar{x}_3-\bar{x}_1=0.415$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.202	0.237
Normal deviation	0.713	1.751
查 Normal table 之結果	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不可靠	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著

(b) 根長之影響

1. 第一次根長影響試驗結果（1949，11月
月13日根長調查）

	標準區	0.07%浸種區
觀察株數n	$n_1=84$株	$n_2=94$
平均根長$\bar{x}$	$\bar{x}_1=9.025$cm	$\bar{x}_2=9.138$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1}=2.768$	$\sigma_{\bar{x}_2}=3.546$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1}=0.302$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.356$

浸種，播置於發

2日浸種消毒，12

	0.1%浸種區
	$n_3=92$ $\bar{x}_3=9.261$ $\sigma_{x_3}=1.936$ $\sigma_{\bar{x}_3}=0.202$

	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
	$\bar{x}_3-\bar{x}_2=3.750$
	0.329
	9.270
	∵ $P<0.01$
	∴ 差異甚顯著

29日浸種消毒，12

	0.1%浸種區
	$n_3=91$ $\bar{x}_3=8.995$ $\sigma_{x_3}=1.969$ $\sigma_{\bar{x}_3}=0.178$

	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
	$\bar{x}_3-\bar{x}_2=0.559$
	0.221
	2.529
	∵ $P<0.05$
	∴ 差異顯著

22日浸種消毒，12

	0.1%浸種區
	$n_3=92$ $\bar{x}_3=9.435$ $\sigma_{x_3}=2.768$ $\sigma_{\bar{x}_3}=0.288$

3. 以穀仁樂生溶液浸種一小時，冲洗後經二日浸種，二日催芽，再行播置於發芽第皿內使其生長。

(a) 株高之影響

1. 第一次株高影響試驗結果（1949, 11月22日浸種消毒，12月13日苗高調查）

	標 準 區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
觀察株數 n 平均株高 $\bar{x}$ σ_x $\sigma_{\bar{x}}$	$n_1=100$株 $\bar{x}_1=8.390$ $\sigma_{x_1}=1.356$ $\sigma_{\bar{x}_1}=0.136$	$n_2=100$ $\bar{x}_2=6.720$ $\sigma_{x_2}=2.672$ $\sigma_{\bar{x}_2}=0.267$	$n_3=100$ $\bar{x}_3=7.560$ $\sigma_{x_3}=2.262$ $\sigma_{\bar{x}_3}=0.226$

由結果比較分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_1-\bar{x}_2=1.670$	$\bar{x}_1-\bar{x}_3=0.830$	$\bar{x}_3-\bar{x}_2=0.840$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.300	0.265	0.349
Normal deviation	5.560	3.13	2.407
查 Normal table 之結果	∵ $P<0.01$ ∴ 差異甚顯著	∵ $P<0.01$ ∴ 差異甚顯著	∵ $P<0.05$ ∴ 差異顯著

11. 第二次株高影響試驗結果（1949, 11月29日浸種，12月21日苗高調查）

	標 準 區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
觀察株數 n 平均株高 $\bar{x}$ σ_x $\sigma_{\bar{x}}$	$n_1=98$株 $\bar{x}_1=8.112$cm $\sigma_{x_1}=1.760$ $\sigma_{\bar{x}_1}=0.178$	$n_2=99$ $\bar{x}_2=8.581$ $\sigma_{x_2}=1.750$ $\sigma_{\bar{x}_2}=0.176$	$n_3=100$ $\bar{x}_3=7.75$ $\sigma_{x_3}=1.551$ $\sigma_{\bar{x}_3}=0.155$

由上結果分析比較而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_2-\bar{x}_1=0.496$	$\bar{x}_1-\bar{x}_3=0.362$	$\bar{x}_2-\bar{x}_3=0.831$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.251	0.237	0.235
Normal diviation	1.868	1.527	3.536
查 Normal table 之結果	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P<0.01$ ∴ 差異甚顯著

(b) 根長之影響

1. 第一次根長影響試驗結果（1949, 11月22日浸種消毒，12月13日根長調查）

	標 準 區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
觀察株數 n 平均根長 $\bar{x}$ σ_x $\sigma_{\bar{x}}$	$n_1=100$株 $\bar{x}_1=8.110$cm $\sigma_{x_1}=2.149$ $\sigma_{\bar{x}_1}=0.215$	$n_2=100$ $\bar{x}_2=7.590$ $\sigma_{x_2}=3.510$ $\sigma_{\bar{x}_2}=0.366$	數 $n_3=100$ $\bar{x}_3=8.25$ $\sigma_{x_3}=2.958$ $\sigma_{\bar{x}_3}=0.296$

由結果分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$之比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$之比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$之比較
平均差異	$\bar{x}_2-\bar{x}_1=0.077$	$\bar{x}_1-\bar{x}_3=0.104$	$\bar{x}_2-\bar{x}_3=0.181$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.377	0.379	0.352
Normal deviation	0.204	0.274	0.514
查 Normal table 之結果	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著

11. 第二次根長影響試驗結果（1949, 11月29日浸種消毒，12月21日根長調查）

	標準區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
觀察株數 n	$n_1=89$株	$n_2=94$	$n_3=92$
平均根長 $\bar{x}$	$\bar{x}_1=7.208$cm	$\bar{x}_2=8.181$	$\bar{x}_3=8.935$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1}=2.514$	$\sigma_{\bar{x}_2}=2.270$	$\sigma_{\bar{x}_3}=2.076$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1}=0.266$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.228$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_3}=0.216$

由上結果分析析得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_2-\bar{x}_1=0.973$	$\bar{x}_3-\bar{x}_1=1.727$	$\bar{x}_3-\bar{x}_2=0.754$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.351	0.346	0.315
Normal deviation	2.772	4.994	2.394
查 Normal table 之結果	∵ $P<0.05$ ∴ 差異顯著	∵ $P<0.01$ ∴ 差異甚顯著	∵ $P<0.05$ ∴ 差異顯著

(c) 生體重之影響

試驗次數	標準區每株平均重量	0.07%浸種區每株平均重量	0.1%浸種區每株平均重量
第一次	0.122g	0.118	0.122
第二次	0.121	0.139	0.136

由結果分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}$
平均差異	$\bar{x}_2-\bar{x}_1=0.113$	$\bar{x}_3-\bar{x}_1=0.410$	$\bar{x}_3$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.457	0.417	
Normal deviation	0.247	0.983	
查 Normal table 之結果	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ ∴

11. 第二次根長影響試驗結果（1949, 11月29日浸
月21日根長調查）

	標準區	0.07%浸種區
觀察株數 n	$n_1=87$株	$n_2=94$
平均根長 $\bar{x}$	$\bar{x}_1=8.764$cm	$\bar{x}_2=8.840$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1}=1.725$	$\sigma_{\bar{x}_2}=1.778$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1}=0.185$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2}=0.178$

由上結果分析所得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較
平均差異	$\bar{x}_2-\bar{x}_1=0.076$	$\bar{x}_1-\bar{x}_3=0.693$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.257	0.300
Normal deviation	0.030	2.31
查 Normal tabie 之結果	∵ $P>0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P<0.05$ ∴ 差異顯著

(c) 生體重之影響

試驗次數	標準區每株平均重量	0.07%浸種區每株平均重量
第一次	0.111g	0.096
第二次	0.122	0.126

註：$\sigma_{\bar{x}}$ — Standard deviation; $\sigma_{\bar{\bar{x}}}$ — Standard deviation of mean; $\sigma_{\overline{diff}}$ — Standard error of a differe

|：

較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
.113	$\bar{x}_3 - \bar{x}_1 = 0.410$	$\bar{x}_3 - \bar{x}_2 = 0.297$
	0.417	0.458
	0.983	0.648
5	∵ $P > 0.05$	∵ $P > 0.05$
顯著	∴ 差異不顯著	∴ 差異不顯著

響試驗結果 (1949, 11月29日浸種消毒，12 查)

區	0.07%浸種區	0.1%浸種區
株	$n_2 = 94$	$n_3 = 91$
.64cm	$\bar{x}_2 = 8.840$	$\bar{x}_3 = 8.071$
.725	$\sigma_{\bar{x}_2} = 1.778$	$\sigma_{\bar{x}_3} = 2.249$
.85	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2} = 0.178$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_3} = 0.236$

所得：

比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_2$與$\bar{x}_3$比較
0.076	$\bar{x}_1 - \bar{x}_3 = 0.693$	$\bar{x}_2 - \bar{x}_3 = 0.769$
7	0.300	0.297
0	2.31	2.589
.05	∵ $P < 0.05$	∵ $P < 0.05$
不顯著	∴ 差異顯著	∴ 差異顯著

每株 重量	0.07%浸種區 每株平均重量	0.1%浸種區 每株平均重量
1 g	0.096	0.127
2	0.126	0.130

由結果分析而得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_3$與$\bar{x}_2$比較
平均差異	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0.52$	$\bar{x}_3 - \bar{x}_1 = 0.14$	$\bar{x}_3 - \bar{x}_2 = 0.56$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.411	0.366	0.459
Normal deviation	1.625	0.383	1.438
查 Normal table 之結果	∵ $P > 0.05$ ∴ 差異不可靠	∵ $P > 0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P > 0.05$ ∴ 差異不顯著

11. 第二次根長影響試驗結果 (1949, 11月29日浸種消毒，12月21日根長調查)

	標 準 區	0.07%浸種區	0.1%數種區
觀察株數 n	$n_1 = 98$株	$n_2 = 99$	$n_3 = 100$
平均報長 $\bar{x}$	$\bar{x}_1 = 8.37$cm	$\bar{x}_2 = 6.833$	$\bar{x}_3 = 9.46$
$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}_1} = 1.861$	$\sigma_{\bar{x}_2} = 1.769$	$\sigma_{\bar{x}_3} = 1.655$
$\sigma_{\bar{\bar{x}}}$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_1} = 0.188$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_2} = 0.178$	$\sigma_{\bar{\bar{x}}_3} = 0.166$

由上結果分析所得：

	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_2$比較	$\bar{x}_1$與$\bar{x}_3$比較	$\bar{x}_3$與$\bar{x}_2$比較
平均差異	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 1.537$	$\bar{x}_3 - \bar{x}_1 = 1.09$	$\bar{x}_3 - \bar{x}_2 = 2.637$
$\sigma_{\overline{diff.}}$	0.819	0.794	0.245
Normal deviation	1.877	1.373	10.763
查 Normal table 之結果	∵ $P > 0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P > 0.05$ ∴ 差異不顯著	∵ $P < 0.01$ ∴ 差異甚顯著

(c) 生體重之影響

試驗次數	標準區每株 平均重量	0.07%浸種區 每株平均重量	0.1%浸種區 每株平均重量
第一次	0.122 g	0.126	0.113
第二次	0.133	0.133	0.134

— Standard error of a difference.

高，否則其結果相反。依圖討論，不論在試驗方法上，或於試驗次數上(以上四組曲線)，凡經藥液浸種者（0.07%及0.1%）二線漸近趨於密合(以圖示之)，發芽情形較佳；但標準區反而獨立，呈發芽較劣之現象，結果與前述數點亦甚吻合。

V 穀仁樂生溶液浸種對稻幼苗生長之影響

取IV項試驗已發芽之種子，每日仍給以水份，使其繼續生長，經一定之日數觀察其幼苗之高度，根長及生體重（Green weight）以比較結果，藉以檢討藥效對幼苗生長之影響。

根據（表十一）綜合以上各種試驗方法，而觀察株高，根長及生體重，由於穀仁樂生浸種消毒，究竟有否影響，玆分四點簡述之。

A. 不論取任何二者（標準區，0.07%浸種區及0.1%浸種區）相比較，株高，根長，或生體重多數爲差異不顯著。

B. 如有差異顯著時，多屬消毒區較標準區爲優良。

C. 据方法 3，第一次株高影響試驗，標準區較 0.07% 浸種區爲優，因此種情形甚少，可能由於某種錯誤所致。

D. 由以上三點所知穀仁樂生浸種消毒用 0.07—0.1% 之濃度對幼苗生長，亦極正常，無不良之後果。

VI 藥液浸種消毒應上注意事項

配製0.07%濃度之穀仁樂生溶液貯之於木桶內，次將稻種傾入桶中，隨用竹竿時時攪拌務使種子上下均勻，經浸漬一小時後取出，用清水充分沖洗，再按例行浸種及催芽手續。

1. 穀仁樂生爲細末狀，如驟混於水中將成結團，故先以一定量之藥劑，放在大小適度之瓷質或玻璃容器內，以少量之水拌攪均勻調成稀糊狀，然後徐徐加水，傾於大桶中，調製之藥液中留有沈澱但無碍浸種。

2. 藥液以新鮮者爲上，應於使用時配製。

3. 穀仁樂生應貯於密閉之容器內，放置於低溫乾燥之場所。

4. 藥劑有劇毒有害人畜，愼勿誤食或與皮膚接觸。

VII 摘　　要

1. 穀仁樂生溶液浸種一小時，其濃度爲0.05%時，可消滅稻熱病病菌；0.07% 時可使胡麻斑病及馬鹿菌病病原菌致死。田間試驗結果本藥液浸種消毒，防除馬鹿苗病有顯著之效果。

2. 根據病斑消毒試驗結果，0.3 % 濃度之藥液可消滅病斑組織內之病原，又用以噴霧稻株亦得相同之結果。

3. 浸種藥液之濃度，不論0.07%或0.1%，對種子發芽均有良好結果；對幼苗生長情形，則標準區與處理區間無顯著之差異。

4. 穀仁樂生溶液浸種消毒較本省過去所用之 Uspulun 或甲醛液爲簡便，因藥劑用量少，浸漬

時間短是其長處。

參　考　文　獻

1. 伊藤誠哉：稻熱病に關する研究。第三報（農林省農事改良資料第93號）102, 1935
2. 松本　巍：稻之病害　臺農林月刊 Vol. 3 (8) p. 3, 1949
3. 宮崎隊雄：籾種消毒劑としてのチランチン B, ウスプルン及昇汞の使用價値決定就て 病蟲害雜誌第13卷, 333-338, 385-392, 1926
4. 西門義一：稻熱病に關する研究　農林省病蟲害彙報第十五號　1926
5. Ryker, T. C. and Chilton S. J. P. Studies on the seed treatment of rice Phytopath. 37: 436　1947
6. 澤田兼吉：稻いもち病に關する講話　臺灣總督府中央研究所農業部彙報第45號 p. 30, 1926
7. 末田平七：稻いもち病菌に關する研究　日本植物病理學會報 Vol. 6, 307-318, 1928
8. 德永芳雄：陳其昌　稻熱病の發生に及ぼす季節影響に就て　臺灣農事報第39年第 6. 7 號, 272-273, 1943
9. 錢 天 鶴：歐世璜　談臺灣農作物病蟲害的防除　臺灣農林月刊 Vol. 4 (12) p. 22, 1950

The Effects of Granosan Treatment for the Control of Some Seed-borne Diseases of Rice

C. H. Hung　　S. C. Lii

Summary

1. Granosan water solution was recommeded as seed disinfectant for the control of some seed-borne disesaes of rice. One hour of immersion at the concentration of 0.05 per cent was found effective for killing *Piricularia Oryzae* and of 0.07 per cent has also been productive of good result for controlling *Helminthosporium oryzae* and *Gibberella Fujikuroi*. While under field erperiment the latest ones produced the most significant benefit.

2. The internal mycelium of *P. oryzae* and *H. oryzae* were both killed as soon as the affected leaf lesions have been swiftly washed through the Granosan solution at the concentration of 0.3 per cent. Similar results were obtained by spraying on "blast" affected plants.

3. Whatever the concentration of Granosan solution at 0.07 or 0.1 per cent all the treated seeds shown better germination without any toxical injuries.